

HFU



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Appln. Of: YAMANAKA et al.
Serial No.: 10/822,373
Filed: April 12, 2004
For: Optical Disc Medium Having a System Information...
Group: 2655
DOCKET: NEC WNZ-2664

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Dear Sir:

Submitted herewith is the certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-107644 and the certified copy of Japanese Patent Application No. 2004-090902 in support of Applicant's priority claim under 35 USC 119.

Respectfully submitted,

Norman P. Soloway
Attorney for Applicants
Registration No. 24,315

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on August 24, 2004 at Tucson, Arizona.

By:

HAYES SOLOWAY P.C.
130 W. CUSHING STREET
TUCSON, AZ 85701
TEL. 520.882.7623
FAX. 520.882.7643

175 CANAL STREET
MANCHESTER, NH 03101
TEL. 603.668.1400
FAX. 603.668.8567

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2004年 3月26日
Date of Application:

出願番号 特願2004-090902
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-090902]

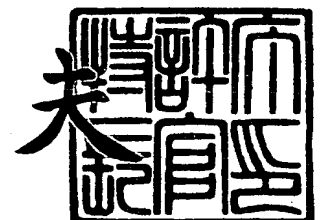
願人 日本電気株式会社
Applicant(s): 株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2004年 4月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 34403378
【提出日】 平成16年 3月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/24
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 山中 豊
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 岩永 敏明
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
 【氏名】 井出 達徳
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内
 【氏名】 能弾 長作
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内
 【氏名】 柏原 裕
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内
 【氏名】 小川 昭人
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内
 【氏名】 松丸 祐晃
【特許出願人】
 【識別番号】 000004237
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000003078
 【氏名又は名称】 株式会社東芝
【代理人】
 【識別番号】 100071272
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 後藤 洋介
【選任した代理人】
 【識別番号】 100077838
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 池田 憲保
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003-107644
 【出願日】 平成15年 4月11日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012416
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	特許請求の範囲	1
【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【包括委任状番号】	0018587	

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

スパイラル状の記録トラックが形成された、円盤状の光ディスク媒体であって、前記光ディスク媒体は、その半径方向に分割して設定された、データ記録エリアとシステム情報記録エリアとを有し、前記システム情報記録エリア上での情報の記録密度が前記データ記録エリア上でのデータの記録密度よりも低いことを特徴とする光ディスク媒体。

【請求項 2】

前記システム情報記録エリアは前記光ディスク媒体の内周側に設定されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の光ディスク媒体。

【請求項 3】

前記システム情報記録エリアの最短ピット長は、前記データ記録エリアの最短ピット長の略整数倍に設定されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の光ディスク媒体。

【請求項 4】

前記システム情報記録エリアは、特定の記録密度を持ち、前記光ディスク媒体の特定の半径位置に設定されており、

前記光ディスク媒体が、再生専用型、追加記録型、書き換え型の 3 種類のいずれかであり、

前記システム情報記録エリア上に、前記光ディスク媒体が前記 3 種類のいずれであるかを特定する情報が記載されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の光ディスク媒体。

【請求項 5】

前記データ記録エリアは、記録または再生するデータの最短ピット長 L_1 が、記録再生に使用する光源波長 λ と対物レンズの開口数 NA を用いて、 $L_1 < 0.35 \times \lambda / NA$ の関係を満足し、さらに $PRML$ における品質評価指標として定義される $PRSNR$ 値が 14 以上であり、

前記システム情報記録エリアは、再生専用のデータの最短ピット長 L_2 が $L_2 > 0.50 \times \lambda / NA$ の関係を満足し、

かつ、前記システム情報記録エリアのトラックピッチは、前記データ記録エリアのトラックピッチよりも広いことを特徴とする、請求項 1 に記載の光ディスク媒体。

【請求項 6】

前記システム情報記録エリアは前記光ディスク媒体の内周側に設定されていることを特徴とする、請求項 5 に記載の光ディスク媒体。

【請求項 7】

前記システム情報記録エリアの最短ピット長は、前記データ記録エリアの最短ピット長の略整数倍に設定されていることを特徴とする、請求項 5 に記載の光ディスク媒体。

【請求項 8】

前記システム情報記録エリアは、特定の記録密度をもち、前記光ディスク媒体の特定の半径位置に設定されており、

前記光ディスク媒体が、再生専用型、追加記録型、書き換え型の 3 種類のいずれかであり、

前記システム情報記録エリア上に、前記光ディスク媒体が前記 3 種類のいずれであるかを特定する情報が記載されていることを特徴とする、請求項 5 に記載の光ディスク媒体。

【請求項 9】

光ディスク媒体の半径方向に分割して設定されたデータ記録エリアとシステム情報記録エリアとを有する前記光ディスク媒体に対してデータを記録または再生する光ディスク装置であって、前記システム情報記録エリア上での情報の記録密度が前記データ記録エリア上でのデータの記録密度よりも低くなっており、前記光ディスク装置は、

前記光ディスク媒体を回転する回転手段と、

該回転する光ディスク媒体から情報の再生を行い、再生信号を出力する光ヘッドと、

該光ヘッドが前記システム情報記録エリア上に位置しているときに、前記再生信号を 2 値等化する 2 値等化回路と、

前記光ヘッドが前記データ記録エリア上に位置しているときに、前記再生信号をパースナルレスポンス等化する P R M L 回路と
を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 1 0】

前記データ記録エリアは、記録再生するデータ、または再生専用のデータの最短ビット長 L_1 が、記録再生に使用する光源波長 λ と対物レンズの開口数 NA を用いて、 $L_1 < 0.35\lambda/NA$ の関係を満足し、さらに P R M L における品質評価指標として定義される P R S N R 値が 1.4 以上であり、

前記システム情報記録エリアは、再生専用のデータの最短ビット長 L_2 が $L_2 > 0.50\lambda/NA$ の関係を満足する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の光ディスク装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク媒体および光ディスク装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光の微小スポットを用いて情報の記録再生を行うために使用される光ディスク媒体および、その記録再生のための光ディスク装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

光記録では、対物レンズを用いて微小スポットを光ディスク記録面に形成して、情報の記録や再生を行う。この微小スポットの大きさと、記録面に形成する記録ピットの長さによって、記録再生特性は決まってくる。

【0003】

スポットの大きさは、光源の波長 λ に比例し、対物レンズの開口数 NA に反比例することが知られている。光ディスクに形成されている記録ピットの周期が小さくなると、対物レンズからの反射光の変動として得られる再生信号振幅は次第に小さくなり、 $0.5 \times \lambda / NA$ においてカットオフとなり振幅が0になる。

【0004】

図1は、光ディスクにおけるピット周期と再生信号振幅の関係を示す図である。図1において、横軸はピット周期を表し、縦軸は再生信号振幅を表している。

【0005】

大方の光ディスクの記録方式は、ピットの前端や後端が符号化データ列の“1”と“0”の切り替わり目に対応する。そのため、大方の光ディスクの記録方式では、最短のピット長さと、最短のピットとピットの間の長さは同じとなる。したがって、図1で示すピット周期の半分がピット長となる。この場合は、カットオフのピット長さは、 $0.25 \times \lambda / NA$ となる。

【0006】

光ディスクとしては、従来からcompact disc (CD) やdigital versatile disc (DVD) などが広く用いられてきている。このような従来広く用いられてきた光ディスクにおいては、再生信号を2値等化して、適当なスライスでピットの有無を判定することで、データの再生を行っている。従って、最短ピットにおける再生信号の振幅がある程度無いと、十分な再生データの信頼性が確保できなかった。

【0007】

図2は、最短ピット長と再生信号のエラーレートを実測した例である。図2において、横軸は最短ピット長を表し、縦軸は再生信号のエラーレートを表す。図2における破線は従来例を示す。従来例は、2値等化によってデータ再生を行った場合である。図2から、従来例においては、 $0.35 \lambda / NA$ よりピット長が小さくなると、エラーレートが急速に悪化する事がわかる。図2における一点鎖線は、実用的に許容できるエラーレートの目安である。これより、従来の2値等化における実用的な最短ピット長の限界は、装置のマージンを考慮すると、エラーレートが急激に悪化する前後の $0.35 \lambda / NA$ 程度となる。例えば、DVDでは、 $0.37 \lambda / NA$ 程度が用いられている。

【0008】

近年、更なる光ディスク記録の高密度化を目指す技術として、PRML (Partial-Response Maximum-Likelihood) と呼ばれる再生信号検出方法が導入され始めた。PRMLは、再生信号を単純な2値信号へ等化するのではなく、パーシャルレスポンス等化と呼ばれる多値の信号への等化を行うことを特徴とする。例えば、図3は、PR (1, 2, 2, 2, 1) と呼ばれるパーシャルレスポンスのクラスへの波形等化を行った場合の再生信号波形の例である。このクラスでは、図中の多値等化レベル5の矢印で示す9値のレベルへの等化が行なわれる。さらにこの多値レベル間の時間遷移の規則性により、ビタビ復号でもっとも確からしいデータ信号系列へと復調する。このため、最短ピットからの再生信号の振幅が小さな領域でも、十分実用的な再生特性を得

ることが出来る。図2の実線に、PRMLを用いた場合の再生エラーレートの実測例を示す。PRMLを用いた場合、従来技術より、小さなピット長まで良好な特性が得られることが分かる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、PRMLを用いる場合は、単純な2値ではなく、多値に等化するため、再生信号の振幅値や、等化に用いるフィルタの特性を精密に制御する必要がある。

【0010】

光ディスク媒体においては、記録されたデータに関する種々の情報が、特定の領域に記録されていることが多い。この特定の領域は、システム情報記録エリアと呼ばれ、一般のデータ記録エリアと分離して設定されている。この情報として記録データの振幅特性などを記載しておけば、光ディスク装置で再生する場合に、この情報をもとに回路を設定して、安定した記録データの再生が可能となる。

【0011】

しかし、これまでの光ディスク媒体のフォーマットにおいては、データ記録エリアでのデータの記録密度とほとんど変わらない記録密度条件で、システム情報記録エリアにも情報が記録されている。そのため、このシステム情報記録エリアから情報を読み出す為に、はじめからPRML回路の精密な動作パラメータ設定が必要となる。その結果、安定な信号再生を実現するために、ある程度設定値の試行錯誤をすることを余儀なくされていた。

【0012】

そこで、本発明の技術的課題は、上記のような問題を生じことなく、安定な記録再生が実現できる光ディスク媒体および光ディスク装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明による光ディスク媒体は、スパイラル状の記録トラックが形成された、円盤状の光ディスク媒体であって、この光ディスク媒体は、その半径方向に分割して設定されたデータ記録エリアとシステム情報記録エリアとを有し、システム情報記録エリア上での情報の記録密度がデータ記録エリア上でのデータの記録密度よりも低いことを特徴とする。

【0014】

上記光ディスク媒体において、データ記録エリアは、記録または再生するデータの最短ピット長 L_1 が、記録再生に使用する光源波長 λ と対物レンズの開口数 NA を用いて、 $L_1 < 0.35 \times \lambda / NA$ の関係を満足し、さらにPRMLにおける品質評価指標として定義される $PRSNR$ 値が14以上であり、システム情報記録エリアは、再生専用のデータの最短ピット長 L_2 が、 $L_2 > 0.50 \times \lambda / NA$ の関係を満足し、かつ、システム情報記録エリアのトラックピッチは、データ記録エリアのトラックピッチよりも広いことが望ましい。

【0015】

また、上記光ディスク媒体において、システム情報記録エリアは光ディスク媒体の内周側に設定されていることが好ましい。システム情報記録エリアの最短ピット長は、データ記録エリアの最短ピット長の略整数倍に設定されていることが好ましい。さらに、システム情報記録エリアは、特定の記録密度を持ち、光ディスク媒体の半径位置に設定されており、光ディスク媒体が、再生専用型、追加記録型、書き換え型の3種類のいずれかであり、システム情報記録エリア上に、光ディスク媒体がこれら3種類のいずれであるかを特定する情報が記載されていることが望ましい。

【0016】

また、本発明による光ディスク装置は、光ディスク媒体の半径方向に分割して設定されたデータ記録エリアとシステム情報記録エリアとを有する光ディスク媒体に対してデータを記録または再生する光ディスク装置であって、システム情報記録エリア上での情報の記

録密度がデータ記録エリア上でのデータの記録密度よりも低くなっており、光ディスク装置は、光ディスク媒体を回転する回転手段と、この回転する光ディスク媒体から情報の再生を行い、再生信号を出力する光ヘッドと、この光ヘッドがシステム情報記録エリア上に位置しているときに、再生信号を2値等化する2値等化回路と、光ヘッドがデータ記録エリア上に位置しているときに、再生信号をパーシャルレスポンス等化するPRML回路とを有することを特徴とする。

【0017】

上記光ディスク装置において、データ記録エリアは、記録再生するデータ、または再生専用のデータの最短ピット長 L_1 が、記録再生に使用する光源波長 λ と対物レンズの開口数NAを用いて、 $L_1 < 0.35\lambda/NA$ の関係を満足し、さらにPRMLにおける品質評価指標として定義されるPRSNR値が14以上であり、システム情報記録エリアは、再生専用のデータの最短ピット長 L_2 が、 $L_2 > 0.50\lambda/NA$ の関係を満足することが望ましい。

【発明の効果】

【0018】

本発明では、高密度にデータが記録されるデータ記録エリアとは別に、低密度で情報が記録されており、そこから容易に2値等化再生ができるシステム情報記録エリアを設け、ここに回路設定に必要な情報を記録したので、高密度な記録データを持つ光ディスク媒体であっても、システム情報記録エリアからシステム情報を取得することにより、安定に記録再生を実現することが出来る光ディスク媒体および光ディスク装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0020】

図4は本発明の実施の形態による光ディスク媒体10の概略構成を示す図である。図4を参照すると、光ディスク媒体10には、スパイラル状の記録トラック12が形成されている。また、光ディスク媒体10の記録面は、半径位置によって、データ記録エリア14とシステム情報記録エリア16とに分けられている。

【0021】

この技術分野において周知のように、光ディスク媒体10は、再生専用型の光ディスク媒体と、追記記録型の光ディスク媒体と、書き換え型の光ディスク媒体とに分類される。

【0022】

光ディスク媒体10が再生専用型の光ディスク媒体であるとする。この場合、データ記録エリア14は、エンボスピット列によるデータの記録が行われる。これに対して、光ディスク媒体10が追加記録型あるいは書き換え型の光ディスク媒体であるとする。この場合、データ記録エリア14は、グループ構造をもつトラック、あるいは、ランドとグループ両方の構造をもつトラック上に記録膜が形成され、光ディスク装置による記録データの書き込みが行われる領域となる。

【0023】

一方、システム情報記録エリア16については、一般の光ディスク装置に対しては、再生専用の領域とする。従って、光ディスク媒体10が再生専用型、追加記録型、書き換え型にかかわらず、システム情報記録エリア16には、エンボスピット列によるデータの記録が可能となる。追加記録型、書き換え型の光ディスク媒体において、このシステム情報記録エリア16にも記録膜が形成されることになる。しかしながら、エンボスピットの再生が出来れば、問題は無い。さらに、エンボスピットではなく、光ディスク媒体10の製造側で、記録膜にシステムデータを書き込むことで、システム情報記録エリア16を形成することも可能である。

【0024】

このシステム情報記録エリア16には、その光ディスク媒体10の情報として、データ

記録エリア14の記録密度や最適再生条件などを記載することが出来る。システム情報記録エリア16は、光ディスク媒体10上の設定場所としては、半径方向に区切ってあれば、どこにあっても良い。しかしながら、システム情報記録エリア16は、光ディスク媒体10の内周側に設定するのが望ましい。その理由は、光ディスク媒体10の内周側は、比較的媒体の面ぶれが小さく、サーボの引き込み動作がやり易いからである。また、再生専用型、追加記録型、書き換え型にかかわらず、すべての種類の光ディスク媒体10において、同じ半径位置にシステム情報記録エリア16を設定し、ここに媒体の種類も記録しておくことが好ましい。その理由は、光ディスク装置が光ディスク媒体10の種類等を判別して記録や再生動作を開始する時間を短縮することが可能となるからである。また、このシステム情報記録エリア16に著作権管理情報を記録しても良い。そうすれば、書き換え型の光ディスク媒体においても情報の改竄が出来ないので、有効に機能することが出来るからである。

【0025】

データ記録エリア14は、大容量で高密度な記録を実現するために、PRML方式での再生を行うことを前提として、 $0.35 \times \lambda / NA$ 以下の最短記録ビット長とする。例えば、光源波長 λ が405nm、対物レンズ開口数NAが0.65であったとする。この場合、 $0.2 \mu m$ 前後の最短ビット長でのデータ記録を実現することが出来る。記録符号化を検出ウインドマージンが広く、高密度記録に適している(1-7)変調とする。この場合、1ビットデータに対して、1.5ビットの記録チャンネルビットに変換される。さらに、記録トラック12上の最短ビット長は2チャンネルビット長となる。この条件で、トラックピッチを $0.34 \sim 0.40 \mu m$ 程度に設定したとする。この場合、12cmの光ディスク媒体10一面で、15~20GBのデータ記録容量を実現することができる。変調方式は(1-7)変調だけでなく、他の方式でも良い。しかしながら、最短ビット長が2チャンネルビットとなり、1ビットデータに対して、1.5ビットの記録チャンネルビットに変換される変調方式が、信号検出の時間ウインドマージンを確保し易いので、高密度には適している。

【0026】

図5は、(1-7)変調によるデータ記録エリアの再生信号の例を示す図である。図5を参照すると、最短記録ビットの繰り返しによる信号振幅は、長い記録ビットによる信号の振幅に比べて、10%を切るようなかなり小さな振幅となることが分かる。したがって、もはや単純な2値等化を行うだけでは、十分な再生データの信頼性を確保することは難しい。この再生信号を、図3に示すような、多値信号へ等化してビタビ復号で再生することで、信頼性の高いデータ再生が可能となる。

【0027】

しかし、あまり最短記録ビット長が短くなりすぎても、良好な再生特性は得られない。そこで、PRMLの信号品質を以下のような指標で定義して、データ記録エリアの品質を保証する。

【0028】

PRMLではビタビ復号と呼ばれるアルゴリズムに基づいてデータの判別が行われる。ビタビ復号では、クロック周期毎に、再生信号の値とパーシャルレスポンス等化で定められる所定の等化レベルとの差の自乗を算出し、各パスに沿ってその自乗和を算出し、自乗和が最小となるパスを選択することによりデータの復号が行われる。

【0029】

ビタビ復号で検出誤りが起きやすいのは、パス間のユークリッド距離が小さい場合である。異なるパス間のユークリッド距離 d は、次のように求めることができる。一方のパスに沿ったデータ列 b_k で定められる多項式を $B(D) = \sum b_k D^k$ 、他方のパスに沿ったデータ列 c_k (b_k, c_k は1もしくは-1の2値データ)で定められる多項式を $C(D) = \sum c_k D^k$ 、パーシャルレスポンス等化を規定する多項式 $H(D) = \sum h_k D^k$ とする。 $B(D)$ 、 $C(D)$ 、 $H(D)$ を用いてエラーベクトルを規定する多項式 $N(D)$ を、 $N(D) = (B(D) - C(D)) H(D) = 2 \sum \epsilon_i D^i$ と定義すると、ユークリッ

ド距離 d は、 $d^2 = 4 \sum \epsilon_i^2$ で定義される。ここで、 D はクロック時間を単位とする時間遅延演算子を表し、 h_k は所定のパーシャルレスポンス等化特性を表す。パーシャルレスポンス等化特性は、一般に 0 でない h_k の成分を使用して $PR(h_0, h_1, h_2, h_3, \dots)$ と記述される。

【0030】

パーシャルレスポンスを $h_0 = 1$, $h_1 = 2$, $h_2 = 1$, h_3 以降はすべて 0 (この場合 $PR(1, 2, 1)$ と表現される) とし、データ列 b_k を $b_0 = 1$, $b_1 = 1$, $b_2 = -1$, b_3 以降はすべて -1 、また、データ列 c_k を $c_0 = -1$, $c_1 = 1$, $c_2 = 1$, c_3 以降はすべて -1 としよう。この場合、データ列 b_k に沿ったパスとデータ列 c_k に沿ったパス間のユークリッド距離 d は、 $N(D) = 2(1 - D^2)(1 + 2D + D^2) = 2 * (1 + 2D - 2D^3 - D^4)$ から $d^2 = 4 * (1 * 1 + 2 * 2 + 2 * 2 + 1 * 1)$ と求められる。

【0031】

尚、2 値データを表現するのに $1/0$ の組み合わせを用いる場合と、 $1/-1$ の組み合わせを用いる場合とがあるが、本明細書では $1/-1$ の組み合わせを用いている。

【0032】

パーシャルレスポンス等化の多項式が規定されれば、各々の ϵ_i の組み合わせについてパス間のユークリッド距離を算出することができる。なお、光ディスクでは、一般に $d > 1$ のラン長制限の記録符号が用いられる。例えば、 $d = 1$ の記録符号の場合、ディスク上には $2T$ 以上の長さのマークが記録される。この制限をユークリッド距離算出において考慮するには、 ϵ_i の組み合わせについて $\epsilon_i \epsilon_{i+1} \neq -1$ という制約を課せば良い。すなわち、 $\epsilon_i \epsilon_{i+1} = -1$ を満たすデータ列は、例えば、データ列 b_k として、 $(x, 1, -1, y)$ 、データ列 c_k として、 $(x, -1, 1, y)$ が考えられる。しかしながら、 $d = 1$ の制限下では、 $(1, -1, 1)$ もしくは $(-1, 1, -1)$ というパターンは禁じられているので、 $x = -1$ もしくは $y = 1$ の場合にはデータ列 b_k がラン長制限を破るパターン (存在し得ないパターン) となり、また、 $x = 1$ もしくは $y = -1$ の場合にはデータ列 c_k がラン長制限を破るパターンとなる。そのため、ラン長制限を満たしつつ、 $\epsilon_i \epsilon_{i+1} = -1$ を満足するデータ列 b_k 、 c_k の組み合わせは存在しないこととなる。また、ディスク上に記録されるマークの長さが $3T$ 以上の場合には $\epsilon_i \epsilon_{i+1} \neq -1$ 、かつ、 $\epsilon_i \epsilon_{i+2} \neq -1$ の制約を課せば良い。

【0033】

ユークリッド距離が d の 2 つのパス間で検出誤りが起こる確率は、例えば、データ列 b_k を基準に考えると、ノイズの影響により $\sum (y_k - \sum b_{k-i} h_i)^2$ が $\sum (y_k - \sum c_{k-i} h_i)^2$ より大きくなる確率と等価である。データ列 b_k を基準に考えた場合、 $y_k - \sum b_{k-i} h_i$ は等化誤差であり、また、 $\sum (y_k - \sum b_{k-i} h_i)^2$ と $\sum (y_k - \sum c_{k-i} h_i)^2$ の大小関係は、 $B(D)H(D)$ と $C(D)H(D)$ の差で定義される多項式の係数をベクトルの成分と見なしてエラーベクトルを定義し、そのエラーベクトル上に等化誤差を射影して考えても良い。この場合、検出誤りが起こる確率は、エラーベクトル上に射影されたノイズの大きさ (ノイズの分散) が、パス間のユークリッド距離の半分より大きくなる確率で定義されることになる。従って、パス間のユークリッド距離とエラーベクトル上に射影されたノイズの分散の比を算出すれば、信号品質を推定することが可能となる。なお、基準となるデータ列は、記録条件の調整時など事前にデータが分かっている場合にはそのデータ列を、また、データが分からない場合には、確からしいデータである、ビタビ復号器により 2 値化されたデータを用いれば良い。

【0034】

データ列 b_k を $b_0 = -1$, $b_1 = 1$, b_2 以降すべて 1、また、データ列 c_k を $c_0 = 1$, c_1 以降もすべて 1 とする。この場合、 $A(D) = C(D) - B(D) = 2 \sum \alpha_j D^j$ において、 $\alpha_0 = 1$, α_1 以降はすべて 0 となる。例えば、 $H(D)$ として、 $h_0 = 1$, $h_1 = 2$, $h_2 = 2$, $h_3 = 1$ を用いる場合 ($PR(1, 2, 2, 1)$ に相当)、エラーベクトルを規定する多項式 $N(D) = A(D)H(D) = 2 \sum \epsilon_i D^i$ の係数 ϵ_i は

$\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ の順に (1, 2, 2, 1) となる。したがって、PR (1, 2, 2, 1) に対して、上記データ列 b_k を上記データ列 c_k と誤る確率は、 $2 * (1, 2, 2, 1)$ 上に射影された等化誤差の大きさが2つのパス間のユークリッド距離 (この場合は、 $2 * (1 + 2 * 2 + 2 * 2 + 1)^{1/2}$) の半分より大きくなる確率となる。等化誤差のエラーベクトル上への射影は、下記数1式で表されるので、エラーベクトル上に射影されたノイズの分散 CN は、下記数2式で表されることとなる。

【0035】

【数1】

$$\frac{2 \sum_i \varepsilon_i v_{k+i}}{\sqrt{2 \sum_i \varepsilon_i^2}}$$

【数2】

$$CN = \frac{\sum_{k=1}^N \left(\sum_i \varepsilon_i v_{k+i} \right)^2}{N \sum_i \varepsilon_i^2}$$

【0036】

信号振幅に相当する2つのパス間のユークリッド距離の半分は、下記数3式で示されるものであり、電力に相当するその振幅の自乗 E は、下記数4式で示されるものであるので、 E/CN が誤り確率と相関を有する指標として求められる。

【0037】

【数3】

$$\sqrt{\sum_i \varepsilon_i^2}$$

【数4】

$$E = \sum_i \varepsilon_i^2$$

【0038】

尚、 $A(D)$ 及び $N(D)$ の全体にかかる係数2は、計算結果に影響を与えないので、係数2を省略して、 $A(D) = \sum \alpha_j D_j$ 、 $N(D) = \sum \varepsilon_i D_i$ として式を算出しても結果は同一である。

【0039】

以上説明したように、クロック周期毎の再生信号の値 y_k 、目標信号生成のための所定のデータ列 a_k 、所定のパーシャルレスポンス特性 h_k に対して、等化誤差を $v_k = (y_k - \sum a_{k-i} h_i)$ 、クロック時間を単位とする時間遅延演算子を D 、1, 0, -1 の3種類のいずれかの値を取り、かつ、 $\alpha_j \alpha_{j+1} \neq -1$ を満足する係数を α_j として定義される多項式を $A(D) = \sum \alpha_j D_j$ 、パーシャルレスポンスを規定する多項式を $H(D) = \sum h_k D_k$ とし、 $N(D) = A(D) H(D) = \sum \varepsilon_i D_i$ で定義される多項式に基づいて、下記の数5式で定義される信号品質評価指標値 PRSNR を算出すれば、検出誤りを起こす確率、すなわち再生信号の信号品質を PRSNR の値で評価することが可能となる。

【0040】

【数 5】

$$PRSNR = \frac{N \left(\sum_i \varepsilon_i^2 \right)^2}{\sum_{k=1}^N \left(\sum_i \varepsilon_i v_{k+i} \right)^2}$$

【0 0 4 1】

誤り易いデータ列の組み合わせの一例として、上記では、 b_k と c_k を引用して説明を行ったが、エラーベクトル上に射影されたノイズの分散を算出する際、必ずしも、特定のデータ列のみを選択して等化誤差を算出する必要はない。すなわち、目標信号生成のためのデータ列 a_k の中からデータ列 b_k に相当する時刻を抽出して等化誤差の分散を算出する必要はなく、クロック時刻毎に算出された等化誤差を用いて分散を算出することができる。これは、等化誤差がガウス分布に従って確率的に分布しているのであれば、特定部分を抽出して分散を算出しても、全体を用いて分散を算出しても結果は変わらないからである。勿論、ある特定のデータ列 b_k にのみ着目してノイズの分散を計算しても良いが、パターンを選別せずに等化誤差の分散を算出する方が回路の構成がより簡略化されるという利点がある。

【0 0 4 2】

高密度化に有効な (1-7) 変調方式に基づいて変調されたランダムデータにより実測される信号品質評価指標値 PRSNR の例を以下に示す。波長が 405 nm で、対物レンズの開口数 (NA) が 0.65 の光ヘッドを用いて、種々の記録密度条件による値を測定した。

【0 0 4 3】

再生波形を PR (1, 2, 2, 2, 1) に等化して、ビットエラーレート bER と信号品質評価指標値 PRSNR の測定を行った。ビットエラーレート bER は光ディスクに記録された元データとビタビ復号により 2 値化されたデータとを比較することにより行った。信号品質評価指標値 PRSNR は、パーシャルレスポンス等化後の再生波形のクロック周期毎の値を 10^5 個と、ビタビ復号により 2 値化されたデータとを用いて算出した。

【0 0 4 4】

(1-7) 変調は $d \geq 1$ 制限の符号であり、PR (1, 2, 2, 2, 1) に対しては、下記表 1 に挙げたタップ係数 ε_i に対してユークリッド距離が小さくなる。下記表 1 のパターン 1 で識別した ε_i の組み合わせ (1 2 2 2 1) は、ビタビ検出で誤りやすい 2 組のデータ列、例えば、 b_k : (1 1 1 1 -1 -1 . . .) と c_k : (-1 1 1 1 -1 -1 . . .) と、パーシャルレスポンス等化特性 (1 2 2 2 1) から定められるエラーベクトルである。なお、下記表 1 に示したパターン 2 以降のタップ係数 ε_i の組み合わせに対しては、2T のマーク/スペースが連続する回数の上限 (データ列として +1 +1 -1 -1 が連続する回数の上限：-1 -1 -1 +1 +1 -1 -1 -1 -1 のような場合には 1 回、-1 -1 -1 +1 +1 -1 -1 +1 +1 +1 のような場合には 2 回と数える) によって、(1, 2, 1) と (-1, -2, -1) の間の 0 の数及び (1, 2, 1) と (1, 2, 1) の間に入る 0 の上限が決まる。すなわち、2T のマーク/スペースが連続する回数の上限が (2n+1) 回の場合、(1, 2, 1) と (-1, -2, -1) の間には最大 (4n+1) 個の 0 が入り、連続する回数の上限が (2n+2) 回の場合には、(1, 2, 1) と (1, 2, 1) の間には最大 (4n+3) 個の 0 が入ることになるので、その上限までのパターンを考慮して信号品質評価指標値 PRSNR を算出すれば良い。下記表 1 には、2T の連続が最大 5 までの場合のタップ係数 ε_i の例を示してある。

【0 0 4 5】

【表 1】

 ε_i の組み合わせ例

パターン j	ε_i	$\Sigma \varepsilon_i^2$
1	1 2 2 2 1	1 4
2	1 2 1 0 -1 -2 -1	1 2
3	1 2 1 0 0 0 1 2 1	1 2
4	1 2 1 0 0 0 0 0 -1 -2 -1	1 2
5	1 2 1 0 0 0 0 0 0 0 1 2 1	1 2
6	1 2 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 -1 -2 -1	1 2

【0046】

具体的には、上記表 1 に示した各パターンに対して、上記数 5 式で定義される信号品質評価指標値 PR SNR の値を算出し、算出された 5 つの値のうち、最小のものを信号品質評価指標値 PR SNR として図 6 に示した。なお、各パターンに対しての数値は明示しないが、図 6 のデータを取得した各記録密度において、上記数 5 式で定義される値が最小となったのは、パターン 1、パターン 2、パターン 3 のいずれかに対してであったので、表 1 に示す総てのパターンを考慮せずに、パターン 1 ~ 3 に対してのみ数 5 式を算出しても良い。パターン 1 ~ 3 に対しての数 5 式は、それぞれ、下記数 6 式、数 7 式、および数 8 式のように表すこともできる。

【0047】

【数 6】

パターン 1 : PR SNR = $14 / \sigma_1^2$,

$$\sigma_1^2 = R_0 + (12R_1 + 8R_2 + 4R_3 + R_4) / 7$$

【数 7】

パターン 2 : PR SNR = $12 / \sigma_2^2$,

$$\sigma_2^2 = R_0 + (8R_1 + R_2 - 4R_3 - 6R_4 - 4R_5 - R_6) / 6$$

【数 8】

パターン 3 : PR SNR = $12 / \sigma_3^2$,

$$\sigma_3^2 = R_0 + (8R_1 + 2R_2 + R_4 + 4R_5 + 6R_6 + 4R_7 + R_8) / 6$$

【0048】

上記数 6 ~ 8 式において、 R_i はノイズの相関を表すもので、下記数 9 式で定義される。

【0049】

【数 9】

$$R_i = E [v_k, v_{k+i}]$$

【0050】

図 7 は前述の信号品質評価指標値 PR SNR の値 S を算出するための機能ブロックの一例を表している。再生波形を AD 変換器 20 により一定周波数でサンプリングした後、PLL (位相同期ループ) 回路を含んだ等化器 21 によりクロック周期毎の等化再生波形データが得られる。等化は、ノイズ成分をできるだけ抑制しつつ、再生波形が PR 波形に基づく目標波形にできるだけ近づくように等化される。信号品質評価器 22 は、入力した等

化再生波形を用いて信号品質評価指標値 P R S N R の値 S を算出して、再生波形の品質評価を行う。なお、再生専用の光ディスクの場合や他の記録装置で記録された記録可能な光ディスクの場合、光ディスクに記録された元データ a_k は常に予め知られているとは限らない。この場合は、信号品質評価器 22 に含まれる識別器（ビタビ復号器）により 2 値化されたデータを a_k として代用すれば良い。

【0051】

図 7 に示した信号品質評価器 22 の一例を詳細に示したのが図 8 である。基準の P R 波形を h_i 、識別器 30（ビタビ復号器が代表的）により識別された 2 値化データを a_k とすると、目標信号生成器 31 により目標信号 R_k が下記数 10 式

【数 10】

$$R_k = \sum_i a_{k-i} \times h_i$$

に基づいて生成され、等化されたクロック周期毎の再生信号（等化信号） y_k と目標信号 R_k との差である等化誤差 v_k が比較演算器 32 により求められる。等化誤差 v_k をエラーベクトル上に射影するため、タップ 33 によりクロック周期毎に等化誤差 v_k を遅延させ、タップ係数 ϵ_i を介して足し合わせる構成となっている。ここで、単位遅延素子、係数乗算器、および加算器によってトランスバーサルフィルタが構成されている。

【0052】

タップ係数 ϵ_i は、前述した $N(D)$ の係数である。タップ係数 ϵ_i の組み合わせを j で区別し、それに対応する信号品質評価指標値 P R S N R の値 S を第 j の信号品質評価値 S_j と定義すると、図 8 に示したタップ 33（D）の総数 m は j によって変化することになる。例えば、仮に $j=1$ に対応するタップ係数 ϵ_i の組み合わせを $\epsilon_0=1$ 、 $\epsilon_1=1$ 、 $\epsilon_2=0$ 、 $\epsilon_3=0$ 、 $\epsilon_4=1$ 、 ϵ_5 以降はすべて 0 とし、 $j=2$ に対応するタップ係数 ϵ_i の組み合わせを $\epsilon_0=1$ 、 $\epsilon_1=2$ 、 $\epsilon_2=1$ 、 ϵ_3 以降はすべて 0 とする。この場合、第 1 の信号品質評価値 S_1 を算出する場合は $m=4$ 、第 2 の信号品質評価値 S_2 を算出する場合は $m=2$ となる。組み合わせ j に応じてタップ数を変化させるのが煩雑な場合は、タップ数を十分に多く（例えば 15～20 程度）確保しておき、計算に必要なタップ係数を 0 に設定しておけば良い。

【0053】

タップ係数を介して足し合わされた等化誤差 $\sum \epsilon_i \times v_{k+i}$ を乗算器 34 で自乗し、等化誤差のサンプル総数 N について和算器 35 により足し合わせることで、エラーベクトル上に射影されたノイズの分散に比例する値が求められる。なお、この値を N 及び $\sum \epsilon_i^2$ で割ると分散になるが、 N 及び $\sum \epsilon_i^2$ は定数であるので、乗算器 37 の係数として用いられている。除算器 36 によりこの値の逆数を取り、乗算器 37 で $(N \sum \epsilon_i^2) \times \sum \epsilon_i^2$ との積を取ることで信号品質評価指標値 P R S N R の値 S が求められる。尚、再生波形のサンプル総数は正確には $(N+m)$ 必要であるが、 N は 10^4 以上（必要なサンプル総数については後述する）であるのに対し、 m はたかだか 20 程度であるので、本明細書中ではサンプル数を N として統一して表現している。

【0054】

なお、上記表 1 に示したパターンと極性が反対のパターン（例えばパターン 1 に対しては、 $(-1-2-2-2-1)$ ）も考えられるが、求められる信号品質評価指標値 P R S N R の値 S は同一であるので、決まった極性（もしくはどちらの極性でもかまわないが、両方を評価する必要はない）のパターンのみ考慮しておけば良い。

【0055】

図 6 に、測定した信号品質評価指標値 P R S N R の値とビットエラーレート b E R の関係を示す。図 6 において、横軸は信号品質評価指標値 P R S N R の値を表し、縦軸はビットエラーレート b E R を表す。実際の光ディスクシステムで許容されるビットエラーレート b E R は 1×10^{-4} 程度であるので、信号品質評価指標値 P R S N R の値は 14 以上が必要であることが求められた。

【0056】

一方、システム情報記録エリア16（図4）は、光ディスク装置側での個別の設定があまり必要とならないような、単純な2値等化による再生が実現できる必要がある。これは、先に述べたように、高密度記録を再生するためのPRML方式などでは、信号を波形等化する回路の定数設定などの最適化が必要となるためである。従って、記録密度を十分に落とす必要がある。一般的には、 $0.4 \times \lambda / NA \sim 0.5 \times \lambda / NA$ の最短記録ピット長であれば、図1に示すように短い記録ピットの繰り返しによる信号振幅は、長い記録ピットによる信号の振幅の約30%以上を確保できるので十分である。このときのエラーレートは図2に示す通り、実用上十分な値となる。

【0057】

しかし、再生専用型の光ディスク媒体だけでなく、追加記録型の光ディスク媒体や書き換え型の光ディスク媒体などでも同じような安定な2値等化によるデータ再生を行おうとすると、この密度条件では問題が生じる。

【0058】

光ディスク媒体10が再生専用型の光ディスク媒体であるとしよう。この場合、データ記録エリア14（図4）と同じように、位相深さが1/4波長程度のエンボスピットを利用できる。そのため、図9（a）に示すように、システム情報記録エリア16（図4）においても、最大DCレベルに対して、信号の振幅が十分に大きくとることが出来る。

【0059】

一方、光ディスク媒体10が追加記録型の光ディスク媒体であるとしよう。この場合においては、データ記録エリア14（図4）に形成するグループ構造は、プッシュプル法によるトラックエラー信号の感度を得るために、位相深さが1/8波長程度の浅い溝となっている。これと同じ位相深さでシステム情報記録エリア16（図4）のエンボスピットを形成したとする。この場合、図9（b）に示すように、最大DCレベルに対して十分な信号振幅が得られず、DCレベルの変動の影響などで、十分なデータ再生の信頼性を得られない可能性がある。

【0060】

具体的に説明するために、再生信号振幅の中心のDCレベルに対する、最大信号振幅の半分の値を信号の変調度と定義しよう。このような状況においては、再生専用型の光ディスク媒体では、この変調度が50%以上得られるのに対し、追加記録型の光ディスク媒体では、変調度が15～20%程度まで低下してしまう。

【0061】

そこで、本発明者らは、このような浅いエンボスピットにおいても、十分な再生信号特性が得られる条件を検討した。その結果、最短ピット長が $0.50 \times \lambda / NA$ 以上で安定した特性が得られることを、本発明者らは確認した。

【0062】

図10は、変調度が50%と15%の場合の、最短ピット長に対する再生エラーレートの変化を示している。図10において、横軸は最短ピット長を表し、縦軸は再生エラーレートを表している。最短ピット長を $0.50 \times \lambda / NA$ 以上とすれば、15%の変調度においても、問題ない特性を確保できることがわかる。この場合、図11に示すように、短い記録ピットの繰り返しによる信号振幅は、長い記録ピットによる信号の振幅の50%以上を常に確保することが出来る。

【0063】

図4を参照して、信号再生に必要なトラッキングサーボ動作等もさらに安定化させるために、システム情報記録エリア16のトラックピッチは、データ記録エリア14に比べて広げておく。例えば、データ記録エリア14のトラックピッチを $0.4 \mu m$ とした場合、システム情報記録エリア16のトラックピッチは $0.68 \mu m$ 程度とすることが出来る。このように設定すれば、例えば、波長 λ が405nm、対物レンズ開口数NAが0.65の光学系で再生する場合にも、光ディスク媒体10上のビーム径が約 $0.6 \mu m$ となるので、システム情報記録エリア16では、ほとんど隣接トラックからの干渉の影響がなくな

り、安定なトラックエラー信号を得られる利点がある。

【0064】

システム情報記録エリア16における記録符号化は、データ記録エリア14におけるそれと同じでもよいし、異なってもよい。ただ、光ディスク装置側で2種類の符号化をサポートするのが大変であれば、記録符号化は同じであるのが好ましい。また、記録するデータの構成を示すデータフォーマットも、システム情報記録エリア16とデータ記録エリア14とで同じにすれば、さらに信号処理は容易となる。データフォーマットとして、各エラー訂正ブロックの先頭に単一周波数ピット領域であるVFO部分を設ければ、さらに安定した信号検出が可能となる。

【0065】

さらに、システム情報記録エリア16の最短ピット長を、データ記録エリア14の最短ピット長に対して、略整数倍に設定しておくことも有効である。こうすれば、2つのエリア16および14をまたがってアクセスしたときに、あまり光ディスク回転数の変更や、再生回路の設定を変更しなくても、信号のクロックを再生するPLLが容易に動作することが出来るという利点がある。もちろん、システム情報記録エリア16は、再生専用型の光ディスク媒体、追加記録型の光ディスク媒体、書き換え型の光ディスク媒体で、すべて同一の記録線密度、トラックピッチとしておくことが、もっとも有効であるので、ちょうど整数倍でなくても、概略近い値であるだけでもよい。整数倍に対して、30%以下の違いであれば、PLL回路は同じ設定でも十分に動作可能である。

【0066】

図12は、本発明の実施の形態による光ディスク装置の一例を示す図である。図12に示すように、スピンドルモータ41の回転軸に設置された光ディスク媒体10は、光ヘッド42によって情報の記録または再生が行われる。すなわち、スピンドルモータ41は、光ディスク媒体10を回転する回転手段として働く。光ヘッド42は、その回転する光ディスク媒体10から情報の再生を行い、再生信号を出力する。システム情報記録エリア16(図4)を再生するときは、2値等化回路46によってシステム情報の再生を行う。換言すれば、光ヘッド42がシステム情報記録エリア16上に位置しているときに、2値等化回路46は再生信号を2値等化する。このシステム情報を用いて、PRML回路47の設定も行う。一方、記録密度の高いデータ記録エリア14(図4)を再生する場合は、PRML回路47によりパーシャルレスポンス等化を行い、ビタビ復号によりデータ情報を再生する。換言すれば、光ヘッド42がデータ記録エリア14上に位置しているときに、PRML回路47は再生信号をパーシャルレスポンス等化する。

【0067】

2値等化回路46とPRML回路47とのどちらの回路を使用するかは、例えば、次のように行う。システム情報記録エリア16の半径が既知であり、光ヘッド42のアクセスしている現状位置が分かっているとする。この場合には、その位置で2値等化回路46とPRML回路47とを切り替えて使用すれば良い。

【0068】

新たな光ディスク媒体10が光ディスク装置に挿入されたとする。この場合は、2値等化回路46を用いて、システム情報記録エリア16から情報を再生して光ディスク媒体10の種類等必要なシステム情報を認識してから、データ記録エリア14へ移動するのが一般的な装置制御の仕方となる。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】 信号再生の特性を説明するために用いられる図である。

【図2】 記録密度特性を説明するために用いられる図である。

【図3】 パーシャルレスポンス等化を説明するために用いられる図である。

【図4】 本発明の実施の形態による光ディスク媒体の概略構成を示す図である。

【図5】 図4の光ディスクのデータ記録エリアの特性例を示す図である。

【図6】 パーシャルレスポンス等化における信号品質特性を示す図である。

【図 7】 信号品質を測定するための機能ブロックの構成の一例を示すブロック図である。

【図 8】 エラーベクトル上に射影された等化誤差の分散を計算するための信号品質評価器の構成の一例を示す図である。

【図 9】 図 4 の光ディスクのシステム情報記録エリアの特性例を示す図である。

【図 10】 変調度が 50%と 15%の場合の、最短ピット長に対する再生エラーレートの変化を示す図である。

【図 11】 本発明のシステム情報記録エリアの特性例を示す図である。

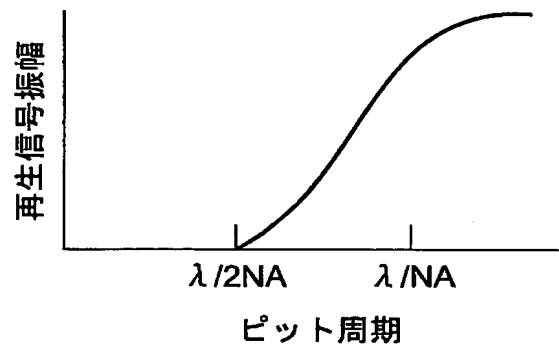
【図 12】 本発明の実施の形態による光ディスク装置の一例を示す図である。

【符号の説明】

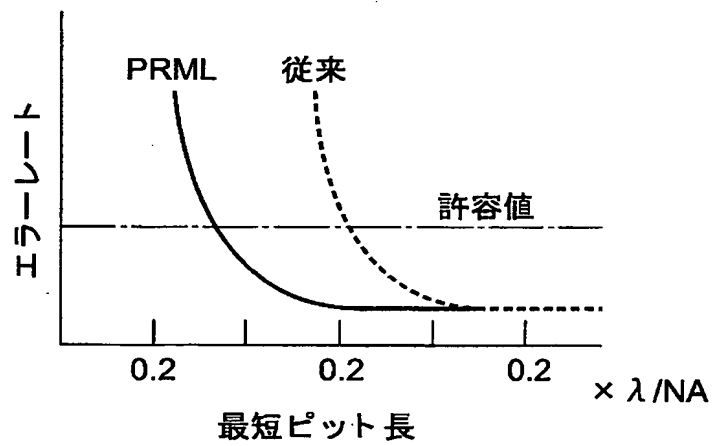
【0070】

- 5 多値等化レベル
- 10 光ディスク媒体
- 12 記録トラック
- 14 データ記録エリア
- 16 システム情報記録エリア
- 41 スピンドルモータ
- 42 光ヘッド
- 46 2値等化回路
- 47 PRML回路

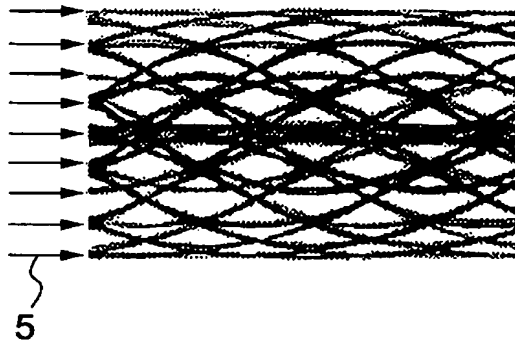
【書類名】 図面
【図 1】



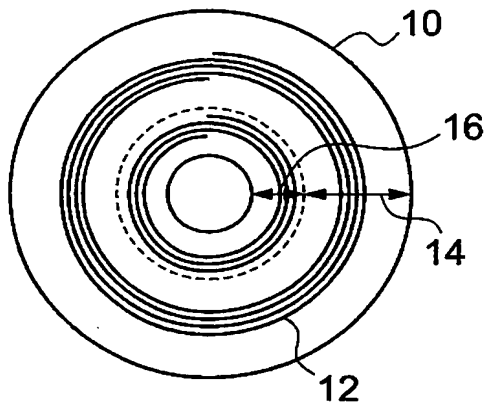
【図 2】



【図 3】



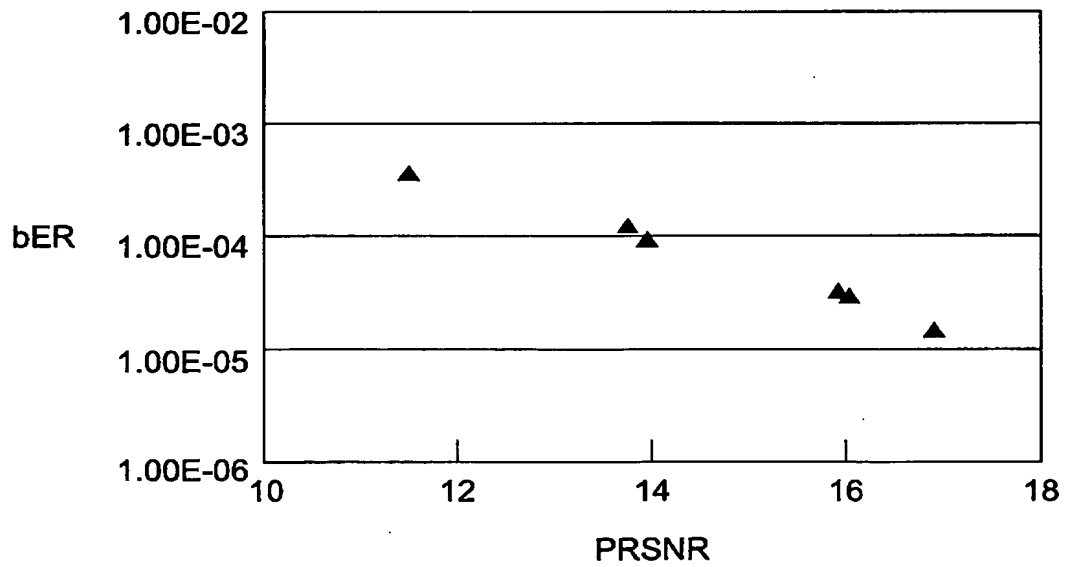
【図 4】



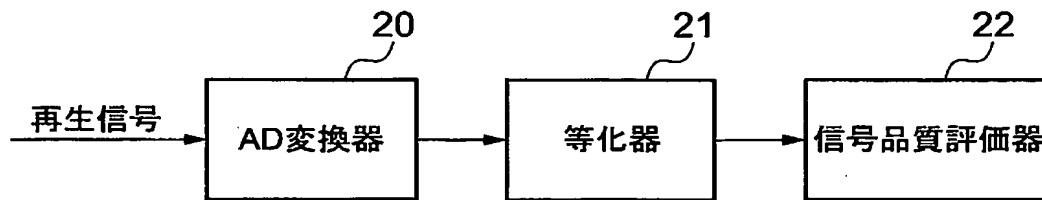
【図 5】



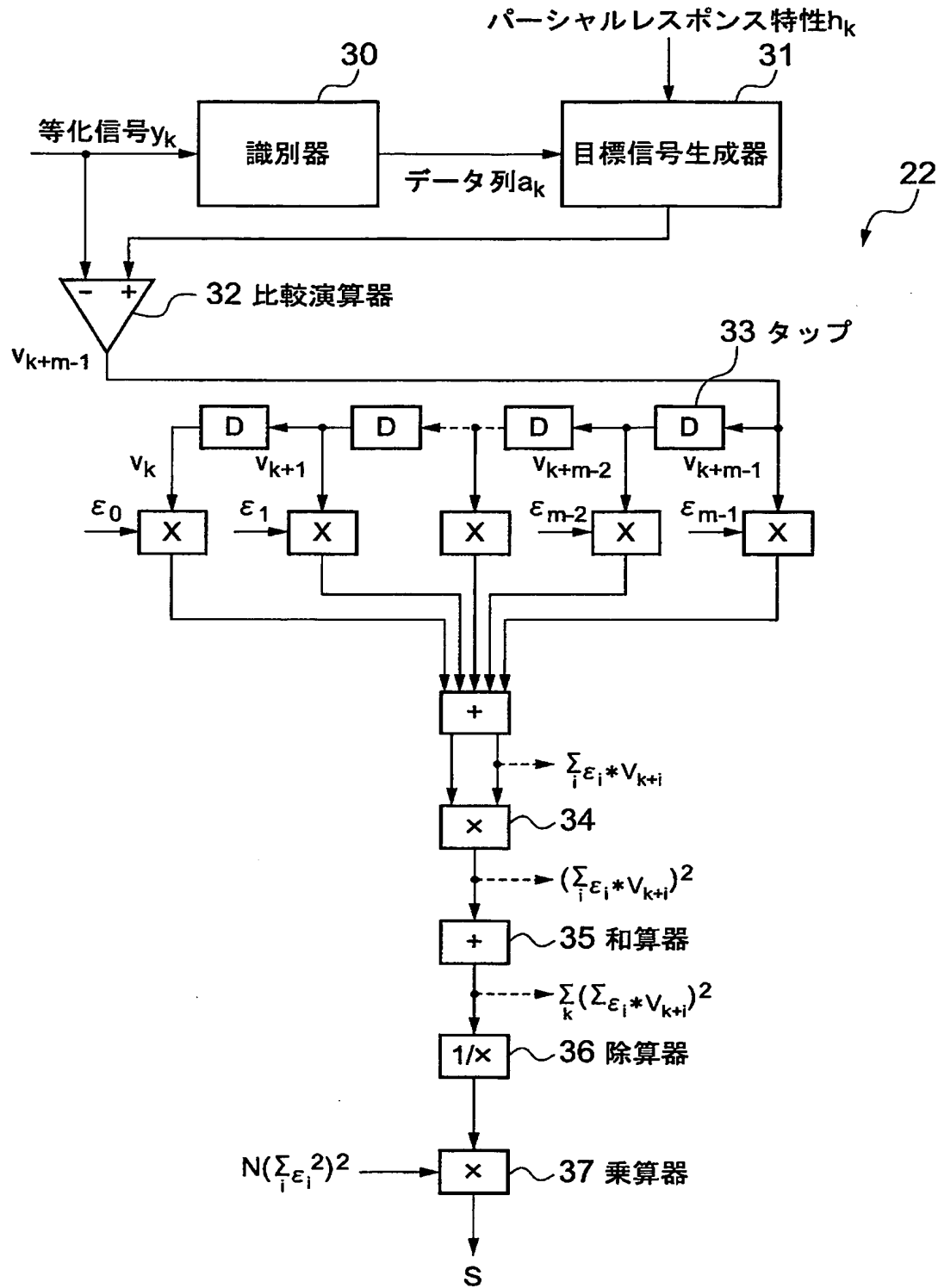
【図 6】



【図 7】

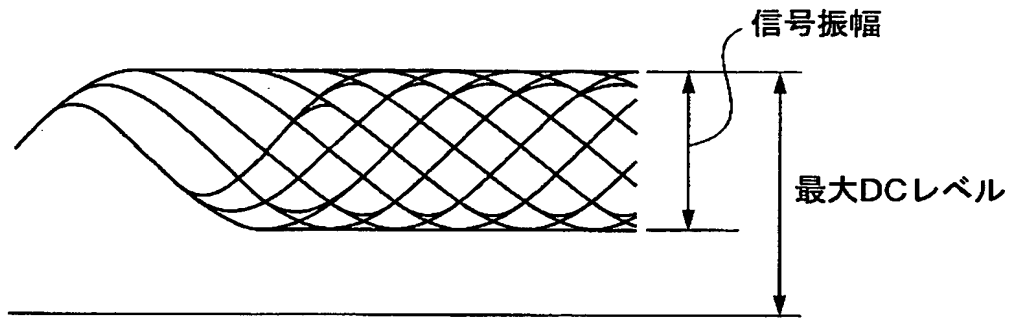


【図 8】

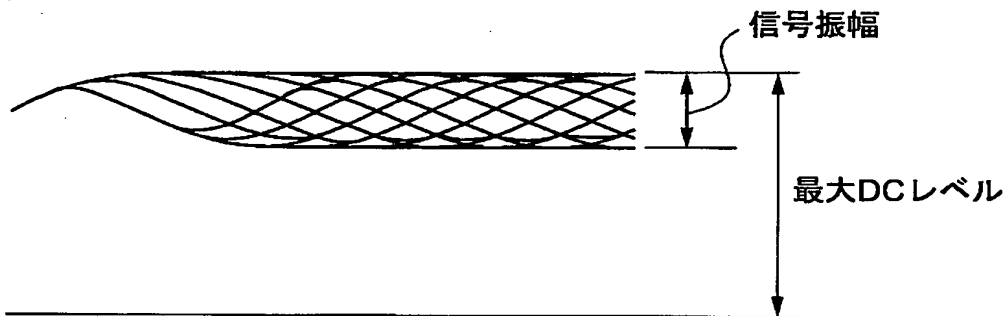


【図 9】

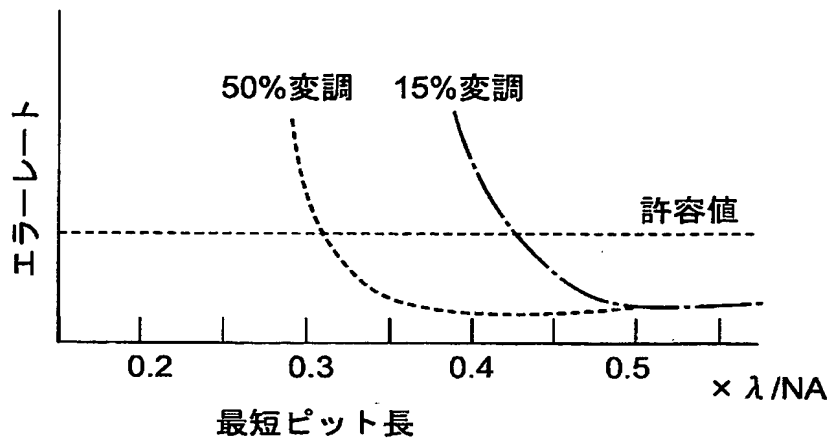
(a)



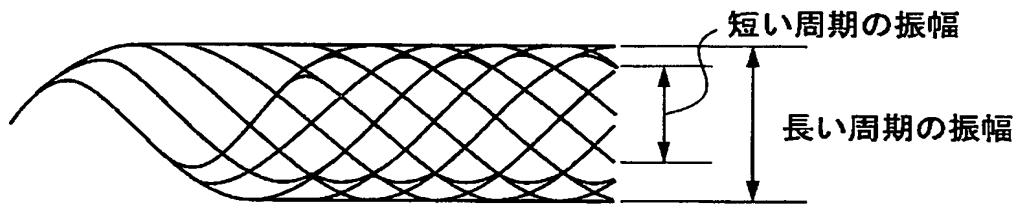
(b)



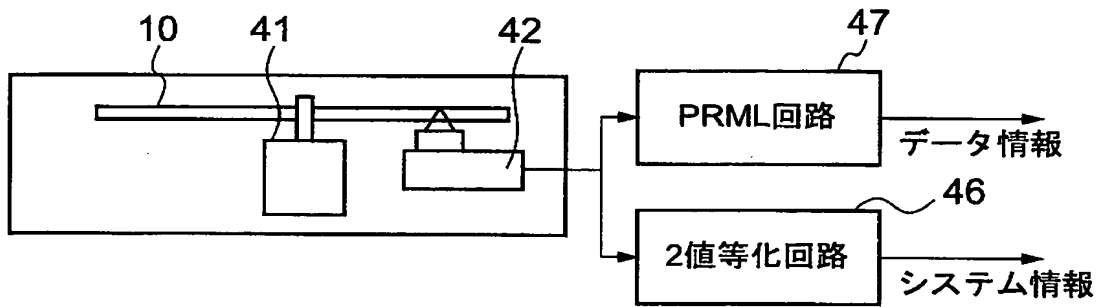
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高密度化が進み、信号の再生に P R M L 方式を用いる光ディスクにおいて、P R M L 回路が初期設定状態のままでは、安定に情報の再生を行うのが困難であるという欠点を解消する。

【解決手段】 光ディスク媒体（1 0）に、高密度にデータが記録されるデータ記録エリア（1 4）とは別に、低密度で情報が記録されており、そこから容易に 2 値等化再生ができるシステム情報記録エリア（1 6）を設け、ここに回路設定に必要な情報を記録しておく。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 4 - 0 9 0 9 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社

特願 2 0 0 4 - 0 9 0 9 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 7 8]

1. 変更年月日	2 0 0 1 年 7 月 2 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号
氏 名	株式会社東芝